

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 01 609.0

**Anmeldetag:** 17. Januar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine  
und einer Hilfsenergieversorgungseinrichtung

**IPC:** F 01 P, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

  
Faust

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

20.12.02

5

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

10 Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine und einer  
Hilfsenergieversorgungseinrichtung

15 Die Erfindung geht von einem Kraftfahrzeug mit einer Brenn-  
kraftmaschine und einer Hilfsenergieversorgungseinrichtung  
nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aus.

Stand der Technik

20 In einigen Betriebszuständen des Kraftfahrzeugs, beispiels-  
weise vor oder beim Kaltstart, beim Kurzstreckenverkehr oder  
bei langen Talfahrten, ist ein Wärmeeintrag ins Kühlwasser  
durch die Brennkraftmaschine selbst nicht gegeben oder nicht  
ausreichend, insbesondere wenn der Wirkungsgrad der Brenn-  
25 kraftmaschine sehr gut ist und folglich geringe Wärmeverluste  
entstehen. Demzufolge erreicht die Brennkraftmaschine ihre  
optimale Temperatur in der kurzen Zeit nicht oder erst sehr  
spät, was zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch und zu erhöh-  
ten Abgasemissionen führt.

30

Zudem werden bei niedrigen Außentemperaturen erhebliche Wärmemengen benötigt, um die Fahrzeugscheiben zu enteisen oder den Fahrzeuginnenraum zu beheizen und so eine ausreichende Fahrsicherheit und einen guten Fahrkomfort sicherzustellen.

5 Derzeit wird diese Problematik vorwiegend mit chemischen oder elektrischen Zuheizern gelöst. Chemische Zuheizter, beispielsweise Brenner, bieten zwar durch die Möglichkeit, auch im Stillstand der Brennkraftmaschine zu heizen, einen hohen Komfort, sind aber relativ teuer. Elektrische Zuheizter nach dem Prinzip einer Widerstandsheizung sind in der Leistung eingeschränkt, weil durch den Generator und die Batterie nicht beliebig viel Strom zur Verfügung gestellt werden kann.

15 Aus der EP 1 203 697 A2 ist ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine und einer Hilfsenergieversorgungseinrichtung, auch APU (Auxiliary Power Unit) genannt, für elektrische Verbraucher an Bord des Kraftfahrzeugs bekannt, die ein Brennstoffzellensystem und eine damit gekoppelte Batterie umfasst. Durch diese Einrichtung wird die elektrische Leistung des Kraftfahrzeugs erhöht und die Möglichkeit geschaffen, eine größere Anzahl elektrischer Verbraucher unabhängig vom Betrieb der Brennkraftmaschine zu betreiben. Die Brennkraftmaschine und das Brennstoffzellensystem sind an einen gemeinsamen Kühl- und Heizkreislauf angeschlossen, in dem ein Kühler gleichzeitig die Brennkraftmaschine und das Brennstoffzellensystem kühlt. Das wird begünstigt durch unterschiedliche Spitzenkühlleistungen, die für die Brennkraftmaschine beim Fahrbetrieb und für das Brennstoffzellensystem beim Fahrzeugstillstand erforderlich sind, beispielsweise in der Startphase oder beim Betrieb einer Standheizung.

20

25

30

Sinnvollerweise werden dabei entstehende Energie- und/oder Stoffströme miteinander gekoppelt, indem z.B. das Abgas der Brennkraftmaschine durch ein System geleitet wird, das einen Wärmetauscher und/oder einen Abgaskatalysator umfasst. Dieses System ist mit dem Brennstoffzellensystem thermisch gekoppelt. Es ist somit möglich mittels der Abgaswärme der Brennkraftmaschine das Brennstoffzellensystem vorzuheizen. Während des Betriebs der Brennkraftmaschine wird das Brennstoffzellensystem auf Betriebstemperatur gehalten und steht so bei einem erhöhten Energiebedarf in kurzer Zeit zur Verfügung. Andererseits kann mit der Abwärme des Brennstoffzellensystems der Abgaskatalysator vorgeheizt werden, bevor die Brennkraftmaschine gestartet wird, so dass deren Schadstoffemission in der Startphase minimiert ist. Überdies ist das Brennstoffzellensystem thermisch mit einer Klimaanlage und/oder einer Standheizung verbunden, so dass deren Abwärme im Bedarfsfall zum Beheizen des Fahrgastinnenraums genutzt werden kann.

## 20 Vorteile der Erfindung

Nach der Erfindung weist ein Kühl- und Heizkreislauf einen ersten und einen zweiten Teilkreislauf auf, von denen der erste der Brennkraftmaschine und der zweite der Brennstoffzelle zugeordnet ist. Die beiden Teilkreisläufe sind miteinander verbunden, und zwar durch eine Vorlaufleitung mit einem Vorlaufventil und durch eine Rücklaufleitung mit einem Rücklaufventil. Im zweiten Teilkreislauf sind neben der Brennstoffzelle ein Heizungswärmetauscher einer Klimaeinrichtung des Fahrzeuginnenraums, ein Motorölwärmetauscher und ein Getriebeölwärmetauscher angeordnet. Vor dem Start der Brennkraftma-

schine bei niedrigen Außentemperaturen übernimmt der zweite Teilkreislauf das Kühlen der Brennstoffzelle. Aufgrund einer Vielzahl zu versorgender elektrischer Verbraucher im Standby-betrieb des Kraftfahrzeugs ist die Brennstoffzelle gerade in diesem Betriebszustand einer Spitzenbelastung ausgesetzt, so dass relativ viel Abwärme im Betrieb der Brennstoffzelle entsteht. Diese Abwärme wird über das Kühlmittel des zweiten Teilkreislaufs auf kurzem Weg zu einem Aggregat mit Wärmebedarf transportiert, beispielsweise dem Heizungswärmetauscher der Klimaeinrichtung. Durch diese Anordnung ist vorteilhafterweise sehr schnell und effektiv Energie zum Enteisen der Fahrzeugscheiben sowie zum Klimatisieren des Fahrzeuginnenraums verfügbar. Um einen maximalen Energiebedarf abdecken zu können und das Warmlaufverhalten der Brennstoffzelle zu verbessern, kann außerdem ein Zuheizung zweckmäßigerweise in dem zweiten Teilkreislauf angeordnet werden, der im Bedarfsfall zusätzlich Wärme an das Kühlmittel abgibt. Durch die zwei Teilkreisläufe kann ferner in vorteilhafter Weise das unterschiedliche, nämlich niedrigere Temperaturniveau der Brennstoffzelle gegenüber der Brennkraftmaschine berücksichtigt werden, wodurch Schäden an der Brennstoffzelle durch Überhitzungen vermieden werden.

Sobald eine gewünschte Temperatur des Fahrzeuginnenraums erreicht ist oder wenn die Brennkraftmaschine gestartet werden soll, öffnet ein regelbares Ventil eine weitere Leitung des ~~zweiten~~ Teilkreislaufs zum Motorölwärmetauscher für das Motoröl der Brennkraftmaschine und zum Getriebeölwärmetauscher, so dass auch diese Medien über das Kühlmittel dieses Teilkreislaufs gezielt erwärmt werden. Dabei orientiert sich die Regelung der Wärmeströme in jedem Fall nach einem vorrangigen

Bedarf und kann sowohl durch ein Klimasteuergerät oder durch eine Zeitvorgabe einer Motorsteuerung erfolgen. Es ist bekannt, dass das frühzeitige Erwärmen des Motor- bzw. Getriebeöls den Kraftstoffverbrauch reduziert. Neben der Kraftstoff einsparung verkürzt das frühzeitige Erwärmen des Motor- bzw. Getriebeöls die Startzeit der Brennkraftmaschine und erhöht deren Lebensdauer, da in der Startphase geringere Temperaturschwankungen auftreten.

Der Motorölwärmetauscher und der Getriebeölwärmetauscher sind parallel geschaltet und in den zweiten Teilkreislauf integriert, wobei die Vorlaufleitung und Rücklaufleitung, die den ersten Teilkreislauf mit dem zweiten Teilkreislauf verbinden, vor bzw. hinter den Ölkühlern an den zweiten Teilkreislauf angeschlossen sind. Der Zu- und Abfluss des Kühlmittels in diesen Kühlzweig wird ebenfalls nach entsprechenden Vorgaben der Klima- und/oder Brennkraftmaschinensteuerung bedarfsgerecht durch Regelventile eingestellt. So werden der Motorölwärmetauscher und der Getriebeölwärmetauscher im Falle eines erhöhten Kühlleistungsbedarfs, beispielsweise im Fahrbetrieb, durch Öffnen der Ventile in der Vor- und Rücklaufleitung mit Kühlmittel des Teilkreislaufs der Brennkraftmaschine versorgt, während sie vor und beim Start der Brennkraftmaschine zum Vorwärmen primär vom Kühlmittel der Brennstoffzelle und/oder des Zuheizers durchströmt werden. Auch hierbei wird der Wärmeeintrag ins Kühlmittel entweder zu Bedarfsstellen transportiert oder über einen in diesem Teilkreislauf angeordneten Kühler an die Umgebung abgegeben.

Je eine elektrisch angetriebene Pumpe fördert das Schmieröl der Brennkraftmaschine und das Getriebeöl zum Motorölwärme-

tauscher bzw. zum Getriebeölwärmetauscher. Zudem ist eine elektrisch angetriebene Zusatzpumpe zum Fördern des Kühlmittels im zweiten Teilkreislauf angeordnet. Da diese Pumpen im Standbybetrieb unabhängig von der Brennkraftmaschine über das Bordnetz des Kraftfahrzeugs betrieben werden können, ermöglicht deren Einsatz vorteilhafterweise vor dem Start das Vorwärmen sowohl des Motor- und Getriebeöls als auch der Brennkraftmaschine und des Getriebes selbst. Durch die geringere Viskosität des erwärmten Öls wird der Start der Brennkraftmaschine insbesondere bei tiefen Umgebungstemperaturen verbessert, selbst wenn die Temperatur der Brennkraftmaschine nur unwesentlich angehoben wurde. Um gleichzeitig den Fahrzeuginnenraum beheizen zu können, wird auch der Kühlmitteldurchfluss des Heizungswärmetauschers durch ein elektrisch ansteuerbares Heizungsventil geregelt.

Beim Einsatz von deionisiertem Wasser, das wegen seiner Eigenschaft der Nichtleitfähigkeit derzeit bevorzugt als Kühlmittel bei Brennstoffzellen verwendet wird, ist das Kühlsystem der Brennstoffzelle im zweiten Teilkreislauf als geschlossenes System ausgebildet. Es weist in dieser Ausführung neben der Brennstoffzelle und einer Zusatzpumpe spezielle Zwischenwärmetauscher auf, die für die Entkopplung der unterschiedlichen Kühlmedien sorgen und aufgrund der Materialverträglichkeit mit deionisiertem Wasser in Edelstahl ausgeführt werden müssen. Der Motorölwärmetauscher, der Getriebeölwärmetauscher und der Heizungswärmetauscher können aus herkömmlichen Materialien hergestellt sein. Vorteilhafterweise können die speziellen Zwischenwärmetauscher aus Edelstahl beliebig im Motorraum angeordnet werden und mit unterschiedlichen vorzuwärmenden Medienströmen verknüpft werden.

Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungs-  
beschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der  
5 Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und  
die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.  
Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln  
betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammen-  
fassen.

10 Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kühl- und Hei-  
zungskreislaufs eines Fahrzeugs mit einer Hilfs-  
15 energieverorgungseinrichtung und

Fig. 2 eine Variante zu Fig.1.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20 Eine Brennkraftmaschine 12 und ein Getriebe 14 eines Kraft-  
fahrzeugs sind an einen ersten Teilkreislauf 26 eines Kühl-  
und Heizungskreislaufs 10 angeschlossen, in dem eine Kühlmit-  
telpumpe 24 ein Kühlmittel fördert (Fig. 1). Die Pumpe 24  
25 kann von einem regelbaren Elektromotor angetrieben werden  
oder mechanisch von der Brennkraftmaschine 12, wenn sie eine  
Einrichtung zum Einstellen der Fördermenge besitzt. Sie för-  
dert das Kühlmittel von der Brennkraftmaschine 12 über einen  
ersten Kühlmittelweg 32, eine Bypassleitung, direkt zur  
30 Brennkraftmaschine 12 und dem Getriebe 14 zurück. Über die  
Bypassleitung 32 wird dem Kühlmittel nur sehr wenig Wärme



entzogen, so dass die Brennkraftmaschine 12 und das Getriebe 14 schnell eine optimale Betriebstemperatur erreichen. Dadurch wird bei geringer Schadstoffemission weniger Kraftstoff verbraucht.

5

Parallel zur Bypassleitung 32 ist ein zweiter Kühlmittelweg zu einem Kühler 28 vorgesehen, der mit einem Lüfter 30 zusammenarbeitet und dem Kühlmittel überschüssige Wärme entzieht. Überdies ist im Bereich des Kühlers 28 ein Anschluss zu einem Ausgleichsbehälter 78 für das Kühlmittel angeordnet. Ein Thermostatventil 34 in der Bypassleitung 32 und ein Thermostatventil 36 im Kühlmittelzweig zum Kühler 28 regeln den Kühlmittelstrom zum Kühler 28 und/oder zur Bypassleitung 32. Dazu erhalten die Ventile 34 und 36, die auch zu einem Zwei/Dreiwegeventil vereinigt werden können, Vorgaben einer nicht dargestellten Klima- oder Motorsteuerung über eine Signalleitung 38.

10

15

20

25

30

Eine elektrisch angetriebene Motorölpumpe 16 und eine elektrisch angetriebene Getriebeölpumpe 18 fördern das Motoröl bzw. das Getriebeöl zu einem Motorölwärmetauscher 40 bzw. einem Getriebeölwärmetauscher 42. Sie können unabhängig von der Brennkraftmaschine 12 aus dem elektrischen Bordnetz des Kraftfahrzeugs betrieben. Die Öleinlässe der Pumpen 16, 18 und der Ölwärmetauscher 40, 42 sind mit 20 und die Auslässe mit 22 bezeichnet. Der Motorölwärmetauscher 40 und der Getriebeölwärmetauscher 42 sind einem zweiten Teilkreislauf 44 des Kühl- und Heizkreislaufs 10 zugeordnet, der vorrangig das Kühlen einer Brennstoffzelle 50 übernimmt. Im Falle einer Standklimatisierung speist die Brennstoffzelle 50 in Verbindung mit einem Schaltelement 48 das Bordnetz des Kraftfahr-

zeugs. Beim Betrieb der Brennstoffzelle 50 entsteht thermische Energie, welche über das Kühlmittel des zweiten Teilkreislaufs 44 auf kurzem Weg zum Motorölwärmetauscher 40 und zum Getriebeölwärmetauscher 42 transportiert wird. Die Wärmetauscher 40 und 42 übertragen die Energie dann auf das Motor- bzw. Getriebeöl, so dass diese Medien vor dem Start der Brennkraftmaschine 12 erwärmt werden können. Dadurch wird der Startvorgang erleichtert und die Aggregate schnell auf ihre optimale Betriebstemperatur gebracht.

Um vor dem Start der Brennkraftmaschine 12 gleichzeitig das Beheizen des Fahrzeuginnenraums zu ermöglichen, sind in einem weiteren Zweig des zweiten Teilkreislaufs 44 ein Heizungswärmetauscher 54 und ein Heizungsgebläse 56 angeordnet. Der Wärmeeintrag erfolgt auch hier über das Kühlmittel. Reicht die von der Brennstoffzelle 50 abgegebene Wärmemenge nicht aus, kann ein Zuheizter 52 temporär durch ein Schaltelement 48 zugeschaltet werden. Sollte andererseits der Wärmeeintrag in den Teilkreislauf 44 den Bedarf übersteigen, kann die überschüssige Wärme über einen Hilfskühler 58 mit einem Hilfslüfter 60 an die Umgebung abgegeben werden. Der zweite Teilkreislauf 44 kann somit im Standbybetrieb der Brennkraftmaschine 10 weit gehend autark arbeiten. Im Teilkreislauf 44 ist zudem ein Ausgleichsbehälter 80 vorgesehen, um temperaturbedingte Volumenänderungen des Kühlmittels auszugleichen. Das Kühlmittel wird im Teilkreislauf 44 unabhängig von der Brennkraftmaschine 12 mittels einer elektrisch angetriebenen Zusatzpumpe 46 gefördert, wobei die Ventile 70, 72 und 74 die Kühlmittelströme in den einzelnen Zweigen regeln. Die Regelung orientiert sich dabei immer an einem vorrangigen Bedarf, der über Vorgaben einer Klima- oder Motorsteuerung über eine

Signalleitung 82 dem Heizungsventil 74 sowie den Thermostatventilen 70 und 72 übermittelt werden.

5 Eine Vorlaufleitung 62 mit einem Vorlaufventil 66 und eine Rücklaufleitung 64 mit einem Rücklaufventil 68 verbinden den ersten Teilkreislauf 26 mit dem zweiten Teilkreislauf 44. Über diese Verbindung kann im Bedarfsfall, beispielsweise im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs, Kühlmittel des ersten Teilkreislaufs 26 zum Motorölwärmetauscher 40 und zum Getriebeölwärmetauscher 42 gelangen, um die notwendige Kühlleistung allein durch den Kühler 28 sicherzustellen oder die Brennstoffzelle 50 auf Betriebstemperatur zu halten oder im Standbybetrieb über das Kühlmittel die Brennkraftmaschine 12 und das Getriebe 14 durch die Brennstoffzelle 50 vorzuwärmen. Dabei  
15 wird der Kühlmittelvolumenstrom durch das Vorlaufventil 66 und das Rücklaufventil 68 bedarfsgerecht eingestellt.

20 Beim Einsatz von deionisiertem Wasser, das wegen seiner Eigenschaft der Nichtleitfähigkeit derzeit bevorzugt als Kühlmittel bei Brennstoffzellen verwendet wird, ist das Kühlsystem 88 der Brennstoffzelle 50 im zweiten Teilkreislauf 44 als geschlossenes System ausgebildet. Es weist in dieser Ausführung neben der Brennstoffzelle 50 und der Zusatzpumpe 26  
25 spezielle Zwischenwärmetauscher 84, 86 auf, die für die Entkopplung der unterschiedlichen Kühlmedien sorgen und aufgrund der Materialverträglichkeit mit deionisiertem Wasser in Edelstahl ausgeführt werden müssen (Fig. 2). Der Motorölwärmetauscher 40, der Getriebeölwärmetauscher 42 und der Heizungswärmetauscher 54 können aus herkömmlichen Materialien hergestellt  
30 sein. Vorteilhafterweise können die speziellen Zwischenwärmetauscher 84, 86 aus Edelstahl beliebig im Motorraum

angeordnet werden und mit unterschiedlichen vorzuwärmenden Medienströmen verknüpft werden. Der Zwischenwärmetauscher 86 ist mit dem Motorölwärmetauscher 40 und dem Getriebeölwärmetauscher 42 thermisch gekoppelt, um auch in dieser Ausgestaltung das Vorwärmen des Motor- bzw. Getriebeöls durch Nutzen der beim Kühlvorgang der Brennstoffzelle 50 entstehenden Abwärme zu ermöglichen. Das Beheizen des Fahrzeuginnenraums vor dem Start der Brennkraftmaschine 12 ist ebenfalls möglich, indem der Heizungswärmetauscher 54 mit dem Zwischenwärmetauscher 84 gekoppelt ist, wobei ein Regelventil 76 die Durchflussmenge regelt und somit den Wärmeeintrag bestimmt.

.....

20.12.02

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

### Ansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine (12) und Hilfsenergieversorgungseinrichtung, die eine Brennstoffzelle (50) umfasst, wobei Energieströme und/oder Stoffströme der Brennkraftmaschine (12) und der Brennstoffzelle (50) miteinander gekoppelt sind, indem ein Kühl- und Heizkreislauf (10) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühl- und Heizkreislauf (10) einen ersten Teilkreislauf (26) und einen zweiten Teilkreislauf (44) aufweist, von denen der erste (26) der Brennkraftmaschine (12) und der zweite (44) der Brennstoffzelle (50) zugeordnet ist, und dass die beiden Teilkreisläufe (26, 44) durch eine Vorlaufleitung (62) mit einem Vorlaufventil (66) und durch eine Rücklaufleitung (64) mit einem Rücklaufventil (68) miteinander verbunden sind.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Teilkreislauf (44) ein Motorölwärmetauscher (40) für die Brennkraftmaschine (12) angeordnet ist, zu dem eine elektrisch angetriebene Motorölpumpe (16) das Motoröl fördert.
3. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem zweiten Teilkreislauf

(44) ein Getriebeölmärmetauscher (42) vorgesehen ist, zu dem eine elektrisch angetriebene Getriebeölpumpe (18) Getriebeöl eines Getriebes (14) fördert.

5      4.      Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Motorölmärmetauscher (40) und der Getriebeölmärmetauscher (42) parallel geschaltet sind.

10      5.      Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teilkreislauf (44) eine elektrisch angetriebene Zusatzpumpe (46) besitzt, die das Kühlmittel durch den zweiten Teilkreislauf (44) fördert.

15      6.      Kraftfahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in dem zweiten Teilkreislauf (44) ein Heizungsmärmetauscher (54) angeordnet ist, dessen Durchfluss durch ein elektrisch ansteuerbares Heizungsventil (74) regelbar ist.

20      7.      Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem zweiten Teilkreislauf (44) ein Zuheizier (52) angeschlossen ist.

25      8.      Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teilkreislauf (44) ein geschlossenes Kühlsystem (88) umfasst, das mit einem deionisiertem Kühlmedium betrieben wird und an dem die Brennstoffzelle (50) und/oder der Zuheizier (52) angeschlossen sind und in dem die Zusatzpumpe (46) angeordnet ist, wobei das geschlossene Kühlsystem (88) über einen Zwischenmärmetauscher (84) mit dem Kühlmittelkreislauf des Motorölmärmetauschers (40) und/oder Getriebeölmärmetauschers (42) gekoppelt ist.

30

R.304439

9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizungswärmetauscher (54) dem ersten Teilkreislauf (26) zugeordnet ist und sein Kühlmittelkreislauf über einen zweiten Zwischenwärmetauscher (86) mit dem geschlossenen Kühlsystem (88) des zweiten Teilkreislauf (44) gekoppelt ist.

.....

20.12.02

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine und einer  
Hilfsenergieversorgungseinrichtung

10 Zusammenfassung

Die Erfindung geht von einem Kraftfahrzeug mit einer Brenn-  
kraftmaschine (12) und Hilfsenergieversorgungseinrichtung  
15 aus, die eine Brennstoffzelle (50) umfasst, wobei Energie-  
ströme und/oder Stoffströme der Brennkraftmaschine (12) und  
der Brennstoffzelle (50) miteinander gekoppelt sind, indem  
ein Kühl- und Heizkreislauf (10) vorgesehen ist. Es wird vor-  
geschlagen, dass der Kühl- und Heizkreislauf (10) einen er-  
20 sten Teilkreislauf (26) und einen zweiten Teilkreislauf (44)  
aufweist, von denen der erste (26) der Brennkraftmaschine  
(12) und der zweite (44) der Brennstoffzelle (50) zugeordnet  
ist, und dass die beiden Teilkreisläufe (26, 44) durch eine  
Vorlaufleitung (62) mit einem Vorlaufventil (66) und durch  
25 eine Rücklaufleitung (64) mit einem Rücklaufventil (68) mit-  
einander verbunden sind.

(Fig. 1)



ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

10	Kühl- und Heizkreislauf	50	Brennstoffzelle
12	Brennkraftmaschine	52	Zuheizer
14	Getriebe	54	Heizungswärmetauscher
16	Motorölpumpe	56	Heizungsgebläse
18	Getriebeölpumpe	58	Hilfskühler
20	Öleinlass	60	Hilfslüfter
22	Ölauslass	62	Vorlaufleitung
24	Kühlmittelpumpe	64	Rücklaufleitung
26	Teilkreislauf	66	Vorlaufventil
28	Kühler	68	Rücklaufventil
30	Lüfter	70	Thermostatventil
32	Bypassleitung	72	Thermostatventil
34	Thermostatventil	74	Heizungsventil
36	Thermostatventil	76	Regelventil
38	Signalleitung	78	Ausgleichsbehälter
40	Motorölwärmetauscher	80	Ausgleichsbehälter
42	Getriebeölwärmetauscher	82	Signalleitung
44	Teilkreislauf	84	Zwischenwärmetauscher
46	Zusatzpumpe	86	Zwischenwärmetauscher
48	Schaltelement	88	Kühlsystem

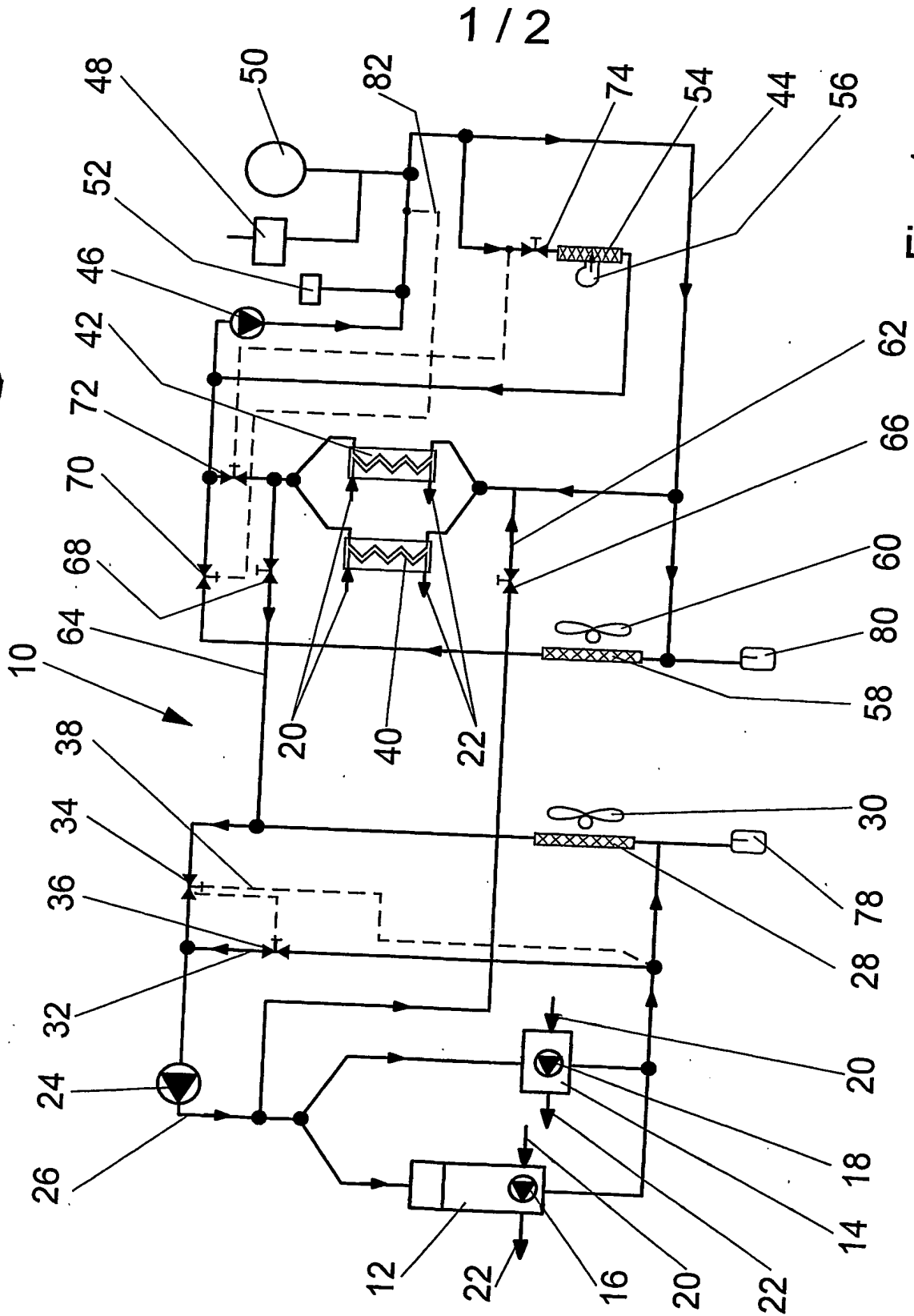
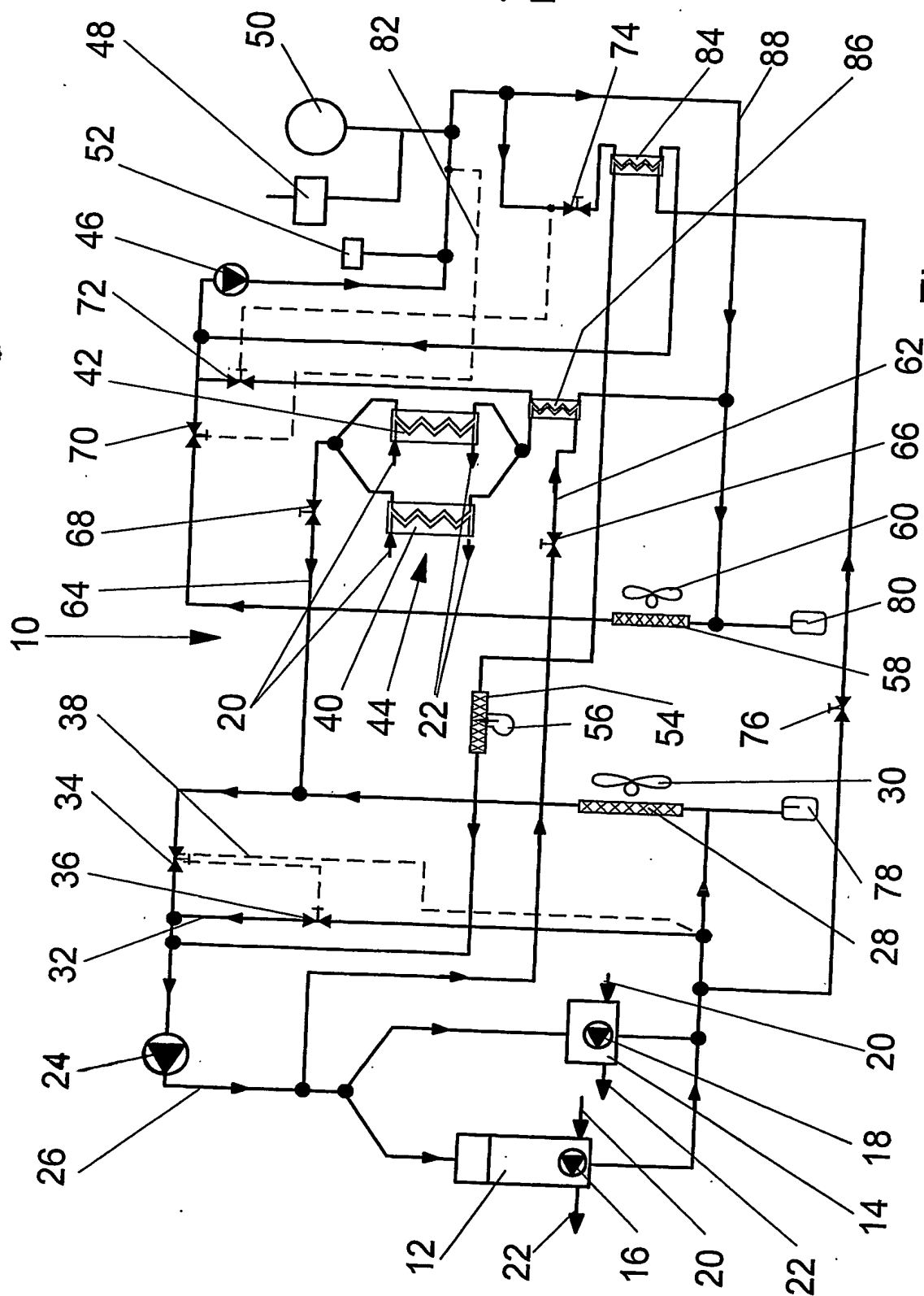


Fig. 1

2 / 2



**Fig. 2**